



Instituto Superior de Engenharia de Lisboa

Área Departamental de Engenharia de Eletrónica e Telecomunicações e de Computadores

(LEIC/LEETC/LEIM/LEIRT)

Redes de Internet (RI) – Exame de 2ª Época – 07/02/2020

- As perguntas de escolha múltipla podem ter zero ou mais respostas certas. **Deve assinalar todas as respostas certas e erradas com V ou F, respetivamente.** Caso não assinale uma resposta ela não contará nem descontará na cotação final da prova.
- As perguntas de desenvolvimento devem ser respondidas de forma precisa e concisa, mas devidamente justificadas, no espaço após as perguntas, nas costas do enunciado, em folhas A4 brancas ou em folha de teste.
- A folha de ajuda deve ser manuscrita, não impressa, não pode conter perguntas e/ou respostas, ter o número do aluno no canto superior direito e ser assinada, tal como todas as folhas de rascunho que utilizar.
- **Não pode haver telemóveis à vista** devendo estes encontrarem-se sem som e guardados.
- Das perguntas propostas devem ser respondidas 30 (trinta) à escolha. Ter em atenção que há questões que valem por 3 e estão indicadas [x3]. Se responder a mais do que 30 contarão apenas as primeiras 30.

VLAN & Subnetting

1. [VLAN] [S] VLAN:

- ☐ Numa ligação entre *switches* do tipo *trunk* podem circular tramas sem *tag* **V**
- ☐ As VLAN permitem criar redes lógicas distintas de nível 2 numa rede física de nível 2 **V**
- ☐ Uma interface Ethernet ao receber uma trama sabe se esta transporta uma *tag* IEEE802.1Q analisando o campo Type **V**
- ☐ Uma máquina associada a uma VLAN só pode comunicar com outra máquina associada a uma VLAN distinta se existir um *router* entre as VLAN **V**

STP

2. [STP] [S] STP:

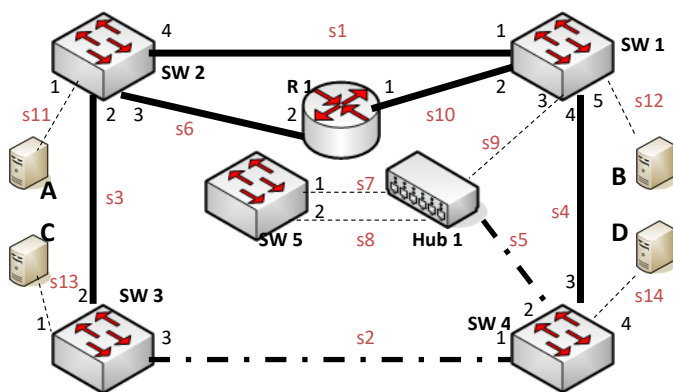
- ☐ Num *switch* que seja *Root* todas as portas são *Designated* dos segmentos a que se ligam **F [se forem ligadas duas interfaces do mesmo switch a um segmento comum uma delas passará a blocking]**
- ☐ O campo RPC dos C-BPDU são incrementados com o custo da ligação à entrada dos *switches/bridges* **V**
- ☐ O objetivo principal do STP é a criação de uma topologia lógica, ao nível lógico 2 do modelo OSI, em árvore a partir de qualquer topologia física **V**
- ☐ A *Designated Port* de um segmento é, das interfaces ligadas ao segmento, a interface que conseguir fazer chegar os C-BPDU com menor RPC ao segmento **V**

3. [STP] [S] STP:

- ☐ Uma interface no estado *blocking* recebe e processa os BPDU V
- ☐ Um *switch* pode ter portas *designated* em vários segmentos distintos V
- ☐ Após a eleição da *root bridge* numa topologia apenas esta é que gera os C-BPDU V
- ☐ Se o RPC, após a chegada a um *switch* por interfaces diferentes, for igual e o menor de entre todas as interfaces desse *switch*, ambas as portas serão eleitas *root* desse *switch* F [desempatam com os endereços MAC, seguindo-se os port ID]

4. [STP] [S] STP/RSTP/PVSTP/MSTP:

- ☐ Em PVSTP a topologia lógica é sempre igual para todas as VLAN [pVLAN STP e MSTP]
- ☐ Na mesma topologia física podem existir várias árvores lógicas distintas V [pVLAN spanning tree ou MSTP]
- ☐ O MSTP possibilita que equipamentos associados a VLAN distintas consigam comunicar entre si sem ser necessário um *router*
- ☐ Numa topologia *router-on-a-stick* a porta do *router* possui várias subinterfaces sendo cada uma destas associada a uma VLAN distinta e possuindo cada VLAN um bloco de endereçamento IPv4 distinto V



Switch	Prioridade: Endereços MAC
SW 1	28672: 00-00-60-75-8D-01
SW 2	24576: 00-00-60-75-8D-02
SW 3	28672: 00-00-60-75-8D-03
SW 4	32768: 00-00-60-75-8D-04
SW 5	28672: 00-00-60-75-8D-05

— Gigabit Ethernet
 - - - Fast Ethernet
 Ethernet

- Os valores dos BId e prioridades estão indicados na tabela;
- Todas as ligações são *full-duplex*;
- O algoritmo utilizado é o STP.

5. [STP] [S] Assuma que pretende garantir que na topologia da figura junta a *root bridge* seja o SW 1. Como procederia?

- ☐ Diminuí a prioridade do SW1
- ☐ Aumentava a prioridade do SW1 (valor numérico maior)
- ☐ Aumentava a prioridade do SW1 (valor numérico menor) V
- ☐ Não fazia nada dado que com a configuração indicada ele já é a *root bridge*

6. [x3] [STP] [S] Relativamente à figura anterior preencha a tabela anexa com os valores da configuração após estabilização da topologia ativa, assumindo que colocou o SW1 como *root bridge*.

Porta	PC	RPC	RP	DPC	DP	Block	Semento (opcional)
SW1-P1	4	-	-	0	x		S1
SW1-P2	4	-	-	0	x	-	S10
SW1-P3	100	-	-	0	x	-	S5789
SW1-P4	4	-	-	0	x	-	S4
SW1-P5	100	-	-	0	x	-	S12
SW2-P1	100	-	-	4	x	-	S11
SW2-P2	4	27	-	4	x	-	S3
SW2-P3	4	-	-	4	x	-	S6
SW2-P4	4	4	x	4	-	-	S1
SW3-P1	100	-	-	8	x	-	S13
SW3-P2	4	8	x	8	-	-	S3
SW3-P3	19	23	-	8	-	x	S2
SW4-P1	19	27	-	4	x	-	S2
SW4-P2	19	119	-	4	-	x	S5789
SW4-P3	4	4	x	4	-	-	S4
SW4-P4	100	-	-	4	x	-	S14
SW5-P1	100	100	x	100	-	-	S5789
SW5-P2	100	100	-	100	-	x	S5789

ROUTING & RIP

7. [Endereçamento IPv4] [S] Sumarizando as redes IP: 10.32.0.0/14, 10.20.0.0/14, 10.16.0.0/14, 10.24.0.0/13, obtém-se:

- ☐ 10.16.0.0/14 e 10.24.0.0/13
- ☐ 10.16.0.0/14 e 10.20.0.0/1
- ☐ 10.16.0.0/12 e 10.32.0.0/14 V
- ☐ 10.16.0.0/12

8. [Routing] [S] São do tipo IGP os seguintes protocolos:

- ☐ iBGP
- ☐ RIPv1 V
- ☐ eBGP
- ☐ OSPF V

9. [Routing] [S] Sobre protocolos de *routing*:

- ☐ Existem vários EGP
- ☐ Um EGP opera entre AS V
- ☐ Um IGP opera no interior de um AS V
- ☐ Um AGP executa a transição de domínios de AS

10. [RIPv1] [S] RIP:

- ☐ O RIP não limita o número máximo de *routers* num domínio RIP V
- ☐ Num domínio RIP um pacote IPv4 pode atravessar no máximo 15 *routers* V
- ☐ O RIPv1 só sabe trabalhar com blocos de endereços IPv4 definidos pelas classes de endereços IPv4 V
- ☐ O RIP atualiza as tabelas de *routing* através da troca de informação do tipo rede destino, máscara, distância, *next-hop* V F (anulada dado ser verdadeiro em RIPv2 e falso no RIPv1)

11. [RIPv2] [B] RIPv2:

- ☐ O *Poison Reverse* tem como objetivo acelerar a convergência da rede V
- ☐ O *Split Horizon* tem como objetivo acelerar a convergência da rede evitando *loops* V
- ☐ O problema da contagem para o infinito é minimizado através da utilização do *split horizon* V
- ☐ Um *router* RIP pode incrementar na tabela de *routing* o valor da métrica para uma rede destino se receber uma atualização da distância/métrica de um vizinho que anteriormente lhe deu o valor menor que consta na tabela de *routing* V

OSPF

12. [OSPFv2] [MB] Qual a diferença entre redistribuir no OSPF uma rede que esteja diretamente ligada ou colocar esta rede no OSPF através do comando `network`?

13. [OSPFv2] [B] OSPF:

- ☐ Os DR geram LSA tipo 2 **V**
- ☐ Um ASBR gera LSA do tipo 4 e do tipo 5
- ☐ Um ABR pode gerar LSA do tipo 3 e do tipo 4 **V**
- ☐ O algoritmo Dijkstra é aplicado sobre os LSA tipo 1 e 2 **V**

R: Ao redistribuir será uma rede externa ao domínio OSPF.

14. [OSPFv2] [S] Num segmento de rede Ethernet constituído por um *switch* onde se ligam 5 *routers*, sendo o protocolo de *routing* o OSPFv2 com configurações por omissão, quantas relações de vizinhança e de adjacência existem? **Vizinhança: $n*(n-1)/2=10$, os *routers* ligados ao mesmo segmento são todos vizinhos entre eles; Adjacência: (n-1), 4, Após eleito o DR os *routers* restantes criam adjacência com ele e não entre todos.**

15. [OSPFv2] [S] OSPF:

- ☐ Um ABR possui duas ou mais LSDB **V**
- ☐ Em cada área há apenas um *designated router*
- ☐ Todo o tráfego numa área passa pelo *designated router*
- ☐ O algoritmo Dijkstra serve para descobrir o caminho mais curto entre dois pontos **V**
- ☐ No OSPF a métrica é baseada no número de *routers* atravessados entre a origem e o destino

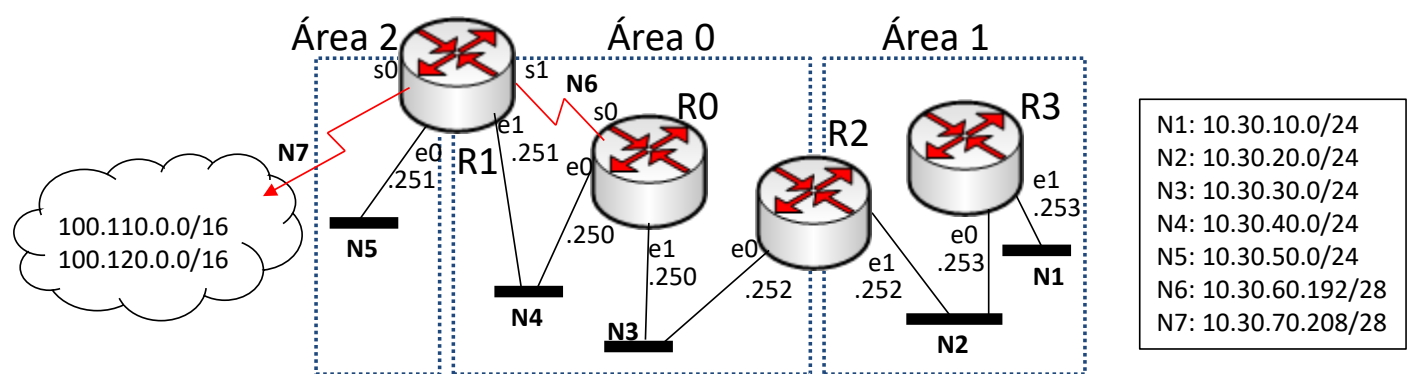
16. [OSPFv2] [B] OSPF:

- ☐ Um ABR pode ser também um ASBR **V**
- ☐ Um *virtual link* não pode atravessar uma área *Stub* **V**
- ☐ As rotas para prefixos/redes em áreas distintas são anunciadas via LSA tipo 3 **V**
- ☐ Em termos de LSA tipo 3, as LSDB dos *routers* interiores de uma área *Stub* só incluem um **F** **[Só se fosse *Totally stub* é apenas teria o do anúncio da rota por omissão via ABR]**

17. [OSPFv2] [B] Os Summay-LSA (tipo 3) em OSPF indicam:

- ☐ As redes das áreas vizinhas **V**
- ☐ As redes que estão em áreas com ASBR
- ☐ As redes sumarizadas do sistema autónomo
- ☐ O sumário da localização dos ASBR do sistema autónomo

[OSPFv2] [S] Considere a seguinte rede com o protocolo de encaminhamento OSPF ativo nos *routers* da área 0 e 2. Na zona referida como área 1 não é usado OSPF, os *routers* correm RIPv2. As rotas provenientes da Internet (via BGP) são injetadas no OSPF não ocorrendo qualquer tipo de sumarização:



Em termos do OSPF as interfaces do *router* R0 têm custo 5, as interfaces do *router* R1 têm custo 10 e as interfaces do *router* R2 têm custo 20. Considere ainda que as ligações série têm custo 100 e que configurou a redistribuição de rotas do tipo E2.

18. [OSPFv2] [S] Indique, no domínio, o número de DR: 2 e de BDR: 2
19. [OSPFv2] [S] Indique, no sistema autónomo, o número de ABR: 1 e de ASBR: 2
20. [OSPFv2] [S] Indique a quantidade de LSA por cada tipo na base de dados dos *routers* referente à área 0:

LSA Tipo	1	2	3	4	5	7
Quantidade	3	2	1	0	4	0

21. [OSPFv2] [B] Indique a quantidade de LSA por cada tipo na base de dados dos *routers* referente à área 2:

LSA Tipo	1	2	3	4	5	7
Quantidade	1	0	3	1	4	0

22. [x3] [OSPFv2] [B] Faça a tabela de encaminhamento do *router* R2

Rede	MÁSCARA	PROTOCOLO	PRÓXIMO-ROUTER	Interface	MÉTRICA
N5	/24	OSPF	r0.e1 / N3.250	e0 .252	35
N4	/24	OSPF	r0.e1 / N3.250	e0 .252	25
N3	/24	Direct	0.0.0.0	e0 .252	0
N2	/24	Direct	0.0.0.0	e1 .252	0
N1	/24	RIP	r3.e0 / N2.253	e1 .252	2
N6	/28	OSPF	r0.e1 / N3.250	e0 .252	120
N7	/28	OSPF	r0.e1 / N3.250	e0 .252	125
100.110.0.0	/16	OSPF	r0.e1 / N3.250	e0 .252	X
100.120.0.0	/16	OSPF	r0.e1 / N3.250	e0 .252	X

Nota: o X na coluna da métrica indica que o *router* só considera o custo da rota no exterior do domínio dado ser do tipo E2, valor este não indicado no enunciado.

BGP

23. [BGPv4] [MB] Quais os objetivos do *peering*? R: Reduzir os custos de upstream e melhorar o serviço aos clientes, diminuindo o RTT/latência.

24. [BGPv4] [S] O comando “show ip bgp” mostra:

- ☐ A tabela BGP **V**
- ☐ Os vizinhos BGP
- ☐ A tabela de *routing*
- ☐ A tabela topológica

25. [BGPv4] [S] BGP:

- ☐ Um AS pode conter domínios com IGP distintos, por exemplo RIP num e OSPF noutro **V**
- ☐ A métrica usada no BGP é baseada no número de *routers* atravessados entre a origem e o destino
- ☐ A utilização de iBGP entre *routers* de um domínio implica a utilização de um IGP como, por exemplo, o OSPFv2 **V**
- ☐ O *next-hop* de uma rota para um determinado prefixo não é alterado quando a mensagem de Update que chegou a um AS é retransmitida via iBGP para outro router iBGP. **V**

26. [BGPv4] [B] BGP:

- ☐ O BGP descobre os seus vizinhos através de mensagens de Hello enviadas via *multicast* IPv4
- ☐ Para que o BGP possa funcionar o protocolo IGP no AS tem de estar a funcionar antes do BGP começar a funcionar ✓
- ☐ Se colocarmos uma ferramenta como, por exemplo, o Wireshark a capturar tráfego na rede de casa ou na rede, por exemplo, do ISEL podemos capturar mensagens iBGP usadas pelo operador que nos serve
- ☐ Se a rede indicada no *next-hop* para se atingir determinado prefixo não constar já na tabela de routing a rota não será colocada na tabela de *routing* ✓

27. [BGPv4] [B] BGP:

- ☐ As mensagens BGPv4 usam como protocolo de transporte o TCP ✓
- ☐ O atributo *Local Preference* influencia o tráfego de saída do AS ✓
- ☐ O atributo *Weigth* permite definir por qual dos *routers* de fronteira de um AS o tráfego para um determinado prefixo deve sair
- ☐ Se pretendermos que o tráfego de entrada proveniente de um determinado AS não transite via o nosso AS para outros AS, podemos aplicar nos *routers* de entrada do nosso AS *community no-export* aos anúncios dos prefixos provenientes desse AS ✓

28. [BGPv4] [B] Se se pretender influenciar a rota de saída do AS de um cliente em particular para um determinado prefixo algures noutro AS pode-se usar:

- ☐ *MED*
- ☐ *Local Preference*
- ☐ *Police-based routing* ✓
- ☐ *AS-Path prepending*

IGMP

29. [IGMP] [S] IGMP:

- ☐ O IGMP *snopping* possibilita a um *switch* diminuir o tráfego *multicast* nos segmentos que serve ✓
- ☐ O IGMPv3 permite a um equipamento indicar de onde pretende receber determinado grupo de tráfego *multicast* ✓
- ☐ O IGMP permite indicar a um *router* quais os grupos de *multicast* que um equipamento pretende receber ✓
- ☐ OIGMPv2 permite que um *router* que sirva o tráfego *multicast* de uma rede de um equipamento final possa tomar conhecimento mais rápido sobre se determinado grupo de *multicast* está a ser usado ou não

30. [IGMP] [S] Quando se refere endereços de *multicast* quantos endereços IPv4 de *multicast* é que se relacionam com um endereço MAC? Um endereço MAC *multicast* para 32 IPv4 *multicast*

Nome: _____; Nº de aluno: _____; Turma: _____; 2020/01/22

Redes de Internet (RI) – Exame 2ª época - Curso: LEIC ☐, LEETC ☐, LEIM ☐, LEIRT ☐; Professor: VA ☐, JF ☐, JS ☐, JV ☐

31. [IGMP] [S] IGMP:

- ☐ Os *Membership Report* são enviados para o endereço 224.0.0.1 (todos os *hosts*) com TTL=1
- ☐ As mensagens IGMP são encapsuladas em datagramas IP com o número de protocolo igual a 2 **V**
- ☐ Numa LAN com vários *routers multicast* será eleito como *Querier* o *router* configurado com maior prioridade **V**
- ☐ No IGMPv2 um *host* para abandonar o seu grupo *multicast* tem obrigatoriamente de enviar a mensagem Leave Group

PBR

32. [PBR] [S] O PBR permite aplicar políticas que seletivamente permitem aos pacotes seguirem caminhos distintos baseadas em:

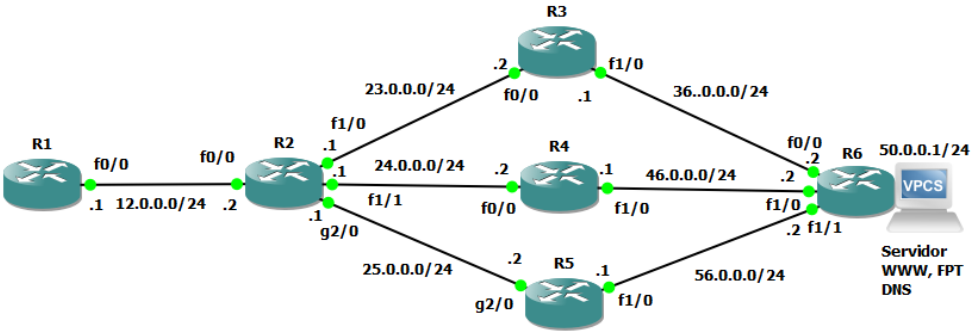
- ☐ Endereço origem V
- ☐ Endereço destino F "Routers normally forward packets to destination addresses based on information in their routing tables. By using PBR, introduced in Cisco IOS Release 11.0, you can implement policies that selectively cause packets to take different paths based on source address, protocol types, or application types. Therefore, PBR overrides the router's normal routing procedures.", http://ptgmedia.pearsoncmg.com/imprint_downloads/cisco/bookreg/2237xxd.pdf
- ☐ Tipos de aplicação V
- ☐ Tipos de protocolos V

33. [PBR] [B] PBR:

- ☐ A política associada ao PBR pode altear o encaminhamento tendo por base um porto de origem V
- ☐ Uma das ações do PBR consiste em altera *next hop*, caso se verifique uma determinada condição V
- ☐ O PBR permite alterar o comportamento de encaminhamento de pacote que por omissão se baseia na tabela de *routing* V
- ☐ Podem ser utilizadas ACL do tipo *standard* ou estendido, sendo que as ACL do tipo estendido permitem uma procura mais especifica V

34. [PBR] [MB] Considere a seguinte rede com o protocolo de *routing* OSPF e configurado com PBR para o controlo do encaminhamento para os servidores. O *route-map* apresentado foi retirado da configuração de um dos routers. OSPF.

```
ip access-list extended PBR30 permit udp any host 50.0.0.1
ip access-list extended PBR40 permit tcp 192.168.1.0 0.0.0.255 host 50.0.0.1 eq www
ip access-list extended PBR50 permit tcp any host 50.0.0.1 eq ftp
!
route-map PBR permit 30
match ip address PRB30
set ip next-hop 23.0.0.2
!
route-map PBR permit 40
match ip address PRB40
set ip next-hop 24.0.0.2
!
route-map PBR permit 50
match ip address PRB50
set ip next-hop 25.0.0.2
!
route-map PBR permit 60
```



- a) *route-map* está configurado em que *router* e interface: _____
R2, f0/0
- b) Tráfego recebido por R1 com destino ao servidor FTP segue a rota: _____
R2, R5, R6
- c) Tráfego UDP recebido por R1 com destino ao servidor DNS segue a rota: _____
R2, R3, R6
- d) Tráfego recebido por R1 com destino ao servidor www segue a rota: _____

Tráfego com origem na rede 192.168.1.0/24 - R2,R4,R6. O restante via R2,R5,R6